

**Ольга Чемерис,**

*кандидат педагогічних наук, доцент*

*ЖДУ імені Івана Франка, м. Житомир*

*olgachemerys@i.ua*

## **МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ В ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ МАЙБУТНІХ НАУКОВЦІВ**

Важливу роль у формуванні творчого потенціалу майбутніх педагогів відіграє участь студентів в організованій і систематичній науково-дослідній роботі. Науково-дослідна робота студентів – складова професійної підготовки, що виражається, насамперед, у самостійному творчому дослідженні явищ і процесів, установленні їх зв'язків і відношень, теоретичному й експериментальному обґрунтуванні фактів, виявленні закономірностей за допомогою наукових методів пізнання [1].

У практиці роботи ВНЗ найпоширенішими є такі види студентської науково-дослідної роботи: дослідження, пов'язані з виконанням навчальних завдань; студентські наукові гуртки, проблемні групи, об'єднання; написання курсових, дипломних, магістерських робіт, участь у всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт та всеукраїнській студентській олімпіаді тощо.

Дипломна робота – це самостійна науково-дослідницька кваліфікаційна праця, що синтезує підсумок теоретичної та практичної підготовки у межах нормативної й варіативної складових освітньо-професійних програм підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» і «магістр» за відповідною спеціальністю, та є формою контролю набутих студентом у процесі навчання інтегрованих знань, умінь і навичок, необхідних для виконання професійних обов'язків, передбачених їхніми освітньо-кваліфікаційними характеристиками [2]. Курсові, дипломні і магістерські роботи є видом науково-дослідної роботи, який потребує від студентів уміння сформулювати тему, обрати методику дослідження, організувати і провести його, здійснити якісний і кількісний аналіз отриманих результатів, аргументувати свої висновки, оформити результати дослідження.

Для обробки та інтерпретації даних у психолого-педагогічних дослідженнях застосовуються методи сучасної математичної статистики, що дозволяє взяти з експериментів всю інформацію й оцінити надійність отриманих даних. Наприклад, на етапі постановки теоретичної проблеми та формулювання гіпотез можна отримати вихідні дані, застосовуючи методи багатомірного статистичного аналізу, який спрямований на виявлення характеру і структури взаємозв'язків між компонентами досліджуваної проблеми. Кореляційний аналіз вивчає зв'язок між однією та багатьма змінними в досліджуваному явищі. Факторний аналіз дає змогу подати компактно узагальнену інформацію про ієрархію зв'язків між ознаками досліджуваного явища. Контент-аналіз систематизує зміст в досліджуваному матеріалі. Математичне моделювання використовує математичний апарат для опису основних властивостей досліджуваних явищ.

Одна з основних задач статистичного аналізу – визначення достовірності відмінностей між окремими блоками значень досліджуваних показників (у контрольній та експериментальній групах), тому передбачається використання параметричних та непараметричних критеріїв. Параметричні критерії застосовують при нормальному розподілі, вони пов'язані з обчисленням середніх та вибірових дисперсій й передбачають аналіз великих вибірок (наприклад,  $t$  – критерій Стюдента для перевірки гіпотез про однорідність середніх двох вибірок;  $F$  – критерій Фішера для перевірки гіпотез про

однорідність дисперсій двох вибірок). Непараметричні критерії не залежать від виду розподілу, однакові й для визначення кількісних та якісних показників і можуть бути використані при аналізі малих вибірок.

Спеціальний вибірковий метод дозволяє скоротити обсяг роботи за рахунок кількості досліджуваних одиниць і забезпечує отримання інформації про такі явища, постійне спостереження за якими неможливе. Мінімальний об'єм вибірки, що забезпечує достовірні оцінки параметрів генеральної

сукупності, шукають за формулою:  $n = \frac{\varpi(1-\varpi)t^2}{\delta^2}$ , де  $\varpi$  – вибіркова доля ( $0 < \varpi < 1$ ),  $\delta$  –

гранична похибка довірчого інтервалу,  $t$  – аргумент функції Лапласа, що знаходиться на основі знайденої довірчої ймовірності. Наприклад, якщо ми проводимо розрахунки з надійністю 0,97, то значення аргументу інтегральної функції Лапласа буде  $t = 2,17$ . Покладемо значення для  $\varpi = 0,5$

(оскільки вираз  $\varpi(1-\varpi)$  буде максимальним) та, приймаючи похибку довірчого інтервалу  $\delta = 0,05$ ,

обчислимо мінімальний об'єм респондентів:  $n = \frac{0,5(1-0,5)2,17^2}{0,05^2} \approx 471$ . Хоча для обчислення

коефіцієнту кореляції за Спірменом для визначення зв'язку між двома ознаками бажано використовувати не більш як 30 об'єктів дослідження тощо.

Зупинимся більш детально на методі факторного аналізу, суть якого полягає у виключенні опису множини характеристик, що вивчаються, і заміною їх меншою кількістю інформаційно-об'ємніших змінних [3, с. 404-408].

Для введення в обіг умов, які впливають на досліджуване явище, скористаємось теоретичними розробками з цього питання, власним досвідом, пілотажем опитуванням. Ступінь розв'язання цього завдання визначає практичний рівень оптимізації, дієвість усіх нововведень щодо раціоналізації в цьому питанні. Успіх залежить від того, наскільки ми глибоко знаємо причини протікання того чи іншого явища і якими шляхами на них впливаємо. Практичну цінність мають чіткі однозначні висновки про те, які причини і як саме вони перетворюються у практичний результат.

Процедура виділення факторів має назву факторного аналізу. Це достатньо складний і тривалий процес, що передбачає виділення факторів, від яких залежить об'єктивність дослідження, які за своєю природою, характером дії, місцем впливу та багатьма іншими ознаками неоднорідні. Часто спільна ознака глибоко прихована. Наявна помилка, неточне визначення хоча б однієї причини змінює принципово його результативність або дає викривлене уявлення про дійсність.

Отже, мета факторного аналізу – сконцентрувати вихідну інформацію, представлену у вигляді масиву даних, виразивши якомога більшу кількість ознак через якомога меншу кількість містких характеристик. За таких умов вважають, що найбільш місткі характеристики і будуть найсуттєвішими. Саме ці узагальнені місткі характеристики і називаються факторами [4, с. 13].

Сучасний ринок програмних продуктів, які дозволяють здійснювати статистичний аналіз даних, пропонує різноманітний вибір програм, які автоматизують та унаочнюють аналіз експериментальних даних, тому для майбутнього фахівця важливо вміти використовувати декілька пакетів статистичної обробки даних (Statistica, SPSS, Statgraphics тощо).

Пакет STATISTICA є зручним для користувача, дані легко ввести та редагувати. Для всіх функцій пакету є окремі панелі, зокрема, для факторного аналізу. У модулі програми автоматично включений критерій Кайзера. Він полягає в тому, що відбираються лише фактори, власні значення яких більше 1. Програма також дає можливість застосувати графічний критерій, вперше описаний Р.Б. Кеттелом, із поданням власних значень кожного виділеного фактору.

Застосування факторного аналізу до вивчення умов, які впливають на якість фундаментальної підготовки майбутніх учителів математики в Житомирському державному університеті імені Івана

Франка, дозволило з 26 показників виділити 9 узагальнених груп факторів: попереднього досвіду, зовнішньої мотивації, організації навчального процесу, інтересів, самооцінки ціннісного ставлення до професіоналізму, психологічної готовності до обраної професії, наявності пільг при вступі, матеріально-технічного забезпечення. Урахування зазначених груп факторів забезпечить можливість підвищувати рівень навчальних досягнень з основ спеціальності майбутніх учителів математики, запобігати академічній неспішності, допоможе молодим викладачам при виборі стратегії й тактики своєї діяльності.

Набуття досвіду науково-дослідної роботи з психолого-педагогічних дисциплін може започаткувати серйозні наукові пошуки і стати справою життя майбутнього дослідника. Математико-статистична грамотність виступає критерієм наукової кваліфікації, виявляється в її загальній здатності і спроможності ефективно вирішувати науково-дослідні проблеми психолого-педагогічних наук за допомогою адекватного застосування математичних знань і досвіду вирішення математико-статистичних завдань.

### Література

1. Наукова робота студентів у системі професійної підготовки [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сторінки: [http://pidruchniki.ws/10540702/pedagogika/naukova\\_robota\\_studentiv\\_sistemi\\_profesiyanoi\\_pidgotovki](http://pidruchniki.ws/10540702/pedagogika/naukova_robota_studentiv_sistemi_profesiyanoi_pidgotovki).
2. Методичні рекомендації для виконання дипломних робіт за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст» і «магістр» денної та заочної форм навчання / Н. З. Лагоцька, Н. Є. Стрельбіцька. – Тернопіль: ТНЕУ, 2012. – 41 с.
3. Боровиков В.П. STATISTICA – статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – М.: Филинь, 1997. – 608 с.
4. Климчук В.О., Музика О.О. Методи математичної статистики у психології: Методичний посібник до курсу з основ експериментально-психологічних досліджень. – Житомир: ЖДПУ, 2003. – 74 с.